

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 44 08 140 C 1

⑯ Int. Cl. 6:
B 60 C 23/00
B 60 C 11/00
B 60 C 5/22
B 60 B 1/12

⑯ Aktenzeichen: P 44 08 140.5-32
⑯ Anmeldetag: 10. 3. 94
⑯ Offenlegungstag: —
⑯ Veröffentlichungstag:
der Patenterteilung: 26. 10. 95

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:
Tunger, Henry, 95028 Hof, DE

⑯ Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-AS 10 17 483
DE 39 19 710 A1

⑯ Breitreifenrad für ein Kraftfahrzeug

⑯ Schlauchloses Breitreifenrad für mehrspurige Kraftfahrzeuge im Hohlspeichendesign, deren längsteilbare Hohlräumfelge durch eine spezifische luftpresserdruckbeaufschlagbare Kanalisierung entweder be- oder entlüftet werden kann.

Dabei wird das zu- bzw. abgeleitete Luftvolumen durch die Hohlspeichen entweder in oder aus einer dadurch pneumatisch beaufschlagten radialen Radreifen-Mittelkammer geführt.

Die hierdurch eingeleiteten Druckparameter: Drucklos/Reifenbefüllungsdruck flexibilisieren deren äußere profilierte Auflagefläche unter der - speziell bei Entlüftung - Zuhilfenahme von radial verlaufenden Rückzugs-Gummistreifen, womit dieser Breitreifen sowohl mit seiner Gesamtauflagefläche - also mit Gesamtreibwert, als auch bei gemindertem Reibwert, durch entlüftete bzw. eingezogene Mittelkammer-Profilfläche gefahren werden kann. Die simultane Be- bzw. Entlüftung aller Fahrzeugreifen-Mittelkammern wird vom Fahrzeugführer durch einen am Armaturenbrett oder an der Mittelkonsole installierten Kippschalter animiert, welcher hierbei den schaltungstechnischen Eingriff spezifischer Schaltventilierungen in die Druckleitungszuführungen, sowie das Ein- und Auskuppeln der Luftpresseantriebe steuert.

Bei konventionellem Fahrbahnkontakt der Reifen sind deren flexible Mittelluftkammern durch spezifisch adjustierte Schaltventilierungen permanent mit den vorgeschriebenen Druckwerten beaufschlagt.

DE 44 08 140 C 1

DE 44 08 140 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Breitreifenrad für ein Kraftfahrzeug.

Ein derartiges Breitreifenrad ist aus der DE 39 19 710 A1 bekannt, das eine flexibel regelbare Laufflächenbreite aufweist. Die dabei vom Fahrzeuglenker ausgelöste und daraufhin von einem Fahrzeuglesen elektropneumatischen Be- und Entlüftungssystem bewirkte Druckänderung hat zur Folge, daß beispielsweise bei vereister Straße sich eine spikesbewehrte Reifensornerlaufzone über die übrigen Laufflächen her vorhebt.

Ferner ist es aus der DE-AS 10 17 483 bekannt, einer mittleren Lauffläche einen eigenen Druckraum zuzuordnen und durch eine von außen wirkende Druckerhöhung diese mittlere Lauffläche in Fahrbahnkontakt zu bringen, sowie durch eine Druckerniedrigung den Fahrbahnkontakt dieser mittleren Lauffläche wieder aufzuhaben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Breitreifenrad der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß bei Druckänderungen eine definierte Laufflächenveränderung erreicht wird.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale im Anspruch 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Bei dem erfindungsgemäßen schlauchlosen Breitreifenrad im Hohlspeichendesign, welches eine längsteinbare Felge aufweist, in deren statisch sowie auch dynamisch abgedichteten Hohlraum die von jeweils einem fahrzeugeigenen Luftpressor verdichtete Luftmenge über eine spezifische Kanalierung zu- bzw. abgeleitet werden kann, wird das zu- bzw. abgeleitete Luftvolumen durch die Hohlspeichen entweder in oder aus einer dadurch pneumatisch beaufschlagten radialen Radreifen-Mittellammer geführt.

Die hierdurch eingeleiteten pneumatischen Druckparameter: Drucklos/Reifenbefüllungsdruck dieser Mittellammer flexibilisieren deren äußere profilierte Auflagefläche unter der — speziell bei Entlüftung — Zuhilfenahme von radial verlaufenden Rückzugs-Gummistreifen, womit dieser Breitreifen sowohl mit seiner Gesamtauflagefläche — also mit Gesamtreibwert, als auch bei gemindertem Reibwert, durch entlüftete bzw. eingezogene Mittellammer-Profilfläche gefahren werden kann.

Bei dieser Entlüftung, welche vom Fahrzeugführer aus durch einen Kippschalter impulsiert — elektropneumatisch eingeleitet wird, erfahren alle Fahrzeugreifen simultan diese jeweils mittige Auflageflächen-Reduzierung, wonach die Reifen lediglich noch an ihren Profilschultern Fahrbahnkontakt in spezifisch definierter Breite aufweisen.

So kann beispielsweise die Profilaufagefläche eines 205er-Breitreifenrades zwischen 205 und 130 mm variiert werden, was bei Laufflächendefizit zwar die übertragbaren Antriebs- und Bremsmomente minimiert, jedoch die Seitenführungskräfte bzw. das Gierverhalten des Kraftwagens nur gering verschlechtert, da ja die Reifenbreite als solche erhalten bleibt. Aus diesem Grund sollte der geminderte Fahrbahnkontakt vorwiegend im Überlandverkehr zum Einsatz kommen, wo er auch eine nicht unwesentliche Kraftstoff- bzw. Elektroenergieersparnis (bei Elektro-Mobilen) bewirken kann. Auch sei angemerkt, daß derartige Breitreifenräder bei entsprechender Profilierung ohne weiteres wintertaug-

lich wären, da sie bei eingezogener Mittellauffläche dem Reifen jeweils zwei schmale — sich im Schnee verankernde — Führungsflanken verleihen.

Bei konventionellem Fahrbahnkontakt der Reifen sind die flexiblen Mittelluftkammern permanent — d. h. wartungsfrei — mit dem vom Fahrzeughersteller proklamierten Luftdruck befüllt, dies wird unter Zuhilfenahme spezifischer elektrischer und pneumatischer Schalteffekte und Ventilierungen durch einen jeweils dem Rad separat zugeordneten Hubkolben-Luftpressor realisiert, welcher seinen Antrieb jeweils am Anlasserzahnkranz der Fahrzeugmotor-Schwungscheibe findet (was bei Elektro-Kraftwagen ein zusätzlicher Zahnrad-Abtrieb wäre). Die Be- bzw. Entlüftung wird der Zweckmäßigkeit halber von ein und demselben Kippschalter, der am Armaturenbrett oder der Mittelkonsole positioniert ist, eingeleitet, welcher hierbei den schaltungstechnischen Eingriff spezifischer Schaltventilierungen in die Druckleitungszuführungen, sowie das Ein- und Auskuppeln der Luftpressorantriebe steuert.

Da die Zu- bzw. Ableitung der jeweiligen Reifenmittellammer-Hohlräume koaxial innerhalb der Achsschenkel verlaufen müssen, werden radseitig die ange triebenen Räder über einen exzentrischen Zahnradein griff angetrieben.

Die detaillierte Erläuterung über Aufbau und Funktion der dargestellten Erfindung erfolgt im Anschluß anhand der Zeichnungen. Es zeigt

Fig. 1 Schaltbild mit schaltungstechnischem Funktionsverlauf,

Fig. 2 Aufbau des Breitreifenrades,

Fig. 3 Details des Breitreifenrades,

Fig. 4 Hohlspeichenfelge,

Fig. 5 Be- und Entlüftungselemente,

Fig. 5A Druckhalte-Kontaktgeber,

Fig. 6 Umstrukturierung des Achs-/Rad'antriebes,

Fig. 7 Aufbau des Luftpressers und dessen Antriebs.

In der Fig. 1 ist der schaltungstechnische Funktionsverlauf aller systemeigenen Elemente im Schaltbild dar gestellt.

Dieser elektropneumatische Schaltkomplex setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:
Elektrik/Fahrzeugbatterie, Kippschalter, Kabelverbindungen — dünne Vollninen, vier elektromagnetische Entlüftungsventile, vier elektromagnetische Kupplungen, vier Druckhalte-Kontaktgeber sowie dem einen obligaten Zünd-Start-Schalter; vier Pneumatik/Hubkolben-Luftpressor mit maßstäblich geringer Baugröße, vier Druckleitungszuführungen — breite Vollninen, sowie die jeweils vier Entlüftungs- und Druckhalteventili erungen der elektromagnetischen Entlüftungsventile bzw. der Druckhalte-Kontaktgeber, auch dienen hier die Achsschenkelbolzen und die Hinterachsen, ob sie nun als Starr- oder Segment-Achskörper ausgeführt sind, zur integrativen Druckluftdurchführung.

Im gemischten funktionellen Zusammenspiel wird im Fahrbetrieb zum einen die permanente konstante Druck luftbefüllung und zum anderen die Entlüftung aller Fahrzeugreifen-Mittelluftkammern gewährleistet.

Dieser elektropneumatische Schaltungs- und Strömungsverlauf in den beiden Betriebszuständen schließt sich folgendermaßen auf:

Nach eingeschalteter Zündung mittels des Zünd-Start-Schalter 1 liegt an dem vom Fahrzeugführer zu betätigenden Kippschalter 2 sowie an den vier Druckhalte Kontaktgebern 7 die Batteriespannung an.

Ist nun die Schaltbrücke des Kippschalters 2 wie hier geöffnet, und besteht in allen Radreifen-Mittelluftkam

mern ein Überdruck von nicht weniger als z. B. 2,2 bar an der Hinterachse (HA) und 2,0 bar an der Vorderachse (VA), so fließt der Batteriestrom lediglich nur bis zu den jeweils radseitigen Druckhalte-Kontaktgebern und verbleibt dort an dem jeweilig stromzuführenden Kontakt als Ruhestrom.

Mindert sich nun infolge von Temperaturschwankungen und allmählichem Druckverlust der Innendruck in einer oder mehreren Radreifen-Mittelluftkammern unter den vorgeschriebenen Wert, so überbrückt der jeweils minderdruckbeaufschlagte Druckhalte-Kontaktgeber 7 mittels seiner mit spezifischem Federdruck wirksam werdenden Kontaktkugel den anliegenden Ruhestrom mit der vom Überbrückungskontakt abgeleiteten Kabelverbindung.

Diese Kabelverbindung führt jeweils zu den elektromagnetischen Kupplungen der mit dem Anlasserzahnkranz (bei Verbrennungsmotor) permanent im Eingriff stehenden Lüftpresserantriebe 6, welche nun durch den einfließenden Strom den jeweiligen Lüftpressor (dem jeweils ein separater Rohrleitungsfilter 5 vorgeschaltet ist) drehfest mit dessen Antrieb verbindet.

Diese elektromagnetische Verbindung bleibt jedoch nur so lange erhalten, bis sich die Kontaktkugel des jeweiligen Druckhalte-Kontaktgebers 7 aufgrund des wieder ansteigenden Leitungs- und somit auch Mittelluftkammer-Luftdrucks wieder von den Kontakten gegen die Federkraft abhebt.

Fällt bei geöffneter Schalibrücke des Kippschalters 2 bzw. bei Kippschalterstellung auf "Belüften" der Luftdruck erneut, so beginnt der Druckaufbau durch diesen Schalt-/Kupplungseffekt von neuem, so daß bei gewollt voller Profilauflagefläche ein permanent vorschriftsmäßiger Mittelluftkammerluftdruck gewährleistet ist. Da jedem Rad separat ein Lüftpressor zugeordnet ist, kann dieser Druckausgleich selektiv erfolgen.

Der Schaltpunkt der Druckhalte-Kontaktgeber 7 ist von der subtilen Einstellung der Druckfeder-Vorspannung abhängig, welche den Druckwertvorgaben des Herstellers (hier 2,0 bar VA/2,2 bar HA) entsprechen muß.

Soll nun die simultane Entlüftung der Radreifen-Mittelluftkammern eingeleitet werden, so muß die Schalibrücke des Kippschalters 2 durch den Fahrzeugführer geschlossen werden, wodurch der Stromfluß zu den elektromagnetischen Entlüftungsventilen 3 eingeleitet wird, welche jeweils den vier Lüftpresserausgängen und Druckluftleitungen zwischengeschaltet sind. Dadurch werden die Entlüftungsventilierungen permanent gegen die Rückhaltefedern elektromagnetisch von ihrem Dichtsitz abgehoben, wodurch die pneumatischen Mittelluftkammer-Drücke entweichen können.

Da nun durch den Druckabfall die jeweiligen elektromagnetischen Kupplungen die Lüftpresser wieder drehfest mit deren Antrieb verbinden würden, erhalten deren Masseverbindungen gleichfalls Batteriestrom, womit eine Doppelt Plus-Erregung gegeben ist und die Lüftpresserantriebe 6 keinesfalls mehr wirksam werden können.

Die Fahrzeugreifen-Auflagefläche ist nun permanent um die Profilauflagefläche der Mittelluftkammern reduziert — oder nicht; dies richtet sich jeweils danach, welche Schalterstellung der Kippschalter 2 nach dem Einschalten der Zündung durch den Zünd-Start-Schalter 1 innehaltet.

Sei noch erwähnt, daß bei Super-Breitreifen mit mehr als vier Profilringen — wie hier dargestellt, die jeweiligen äußeren Luftkammerbegrenzungskanten (hier

Strich-Punkt-Strich-Linien), welche sich nach erfolgter Entlüftung bilden, eventuell nicht nur die zwei äußeren Profilringe von der eingezogenen Mittelluftkammer abgrenzen, sondern die beiden nächsten zur Mitte zu sich anschließenden Profilringe radial schneiden können, da die zur Fahrsicherheit obligate Mindestlaufflächenbreite erhalten bleiben muß.

Anmerkung: Aus Platzgründen wurden die Lüftpresser, welche aufgrund ihrer geringen Baugröße bei Verbrennungsmotoren lediglich den Anlasserzahnkranz säumen, nebenliegend herausgezeichnet — siehe Strich-Punkt-Übertragungslinien. Außerdem wurde, der Übersichtlichkeit halber, auf das Einzeichnen elektrischer Leitungssicherungen verzichtet.

In der Fig. 2 wird der Aufbau dieses spezifischen Breitreifenrades sowohl im Schnitt als auch segmentär dargestellt.

Dabei geht aus der Schnittdarstellung hervor, daß die radiale einziehbare Mittelluftkammer durch eine an vulkanisierte, im Querschnitt halbkreisförmige Zwischenwandung pneumatisch von dem schlauchlosen Felge-Reifen-Innenraumvolumen abgegrenzt ist, da sie ja beim Be- und Entlüften separat pneumatisch reagieren muß.

Diese Zwischenwandung weist mehrere (z. B. vier) — gleich der Anzahl der Rad-Hohlspeichen entsprechende — Be- bzw. Entlüftungsstützen auf, welche — wie hier zu sehen ist — bis in die nach außen zu verschlossene Felgennabe hineinragen, wo sie durch ihre abgegrenzten Bünde gleichzeitig luftdicht arretiert sind.

Da die Felge radial symmetrisch mittels Verschraubungen teilbar ist, werden durch ihre Hohlspeichen diese Gummistützen (welche selbstverständlich mit der Zwischenwandung bzw. dem Radreifen aus einem Stück gefertigt bzw. vulkanisiert sind) geführt (schwarze Profillinie gleich Felgen-Querschnitt).

Des Weiteren weist diese Felge zu ihrer inneren — der Radachse zugewandten Seite einen zentralen radial abgedichteten Durchbruch auf, durch welchen entweder die Be- oder Entlüftung des Mittelluftkammer-Volumens erfolgt.

Die Abdichtung dieser Felgennabe muß sowohl zum eingeführten Achsschenkelbolzen — radial, als auch zur statisch anliegenden Rad-/Bremsscheibennabe bzw. Bremstrommel — permanent impermeabel, über eine lange Standzeit hinweg gewährleistet sein.

Diesem Kriterium Rechnung tragend, ist hier zur radialem Abdichtung der Felgennabe ein spezifischer Doppelrippen-Radial-Wellendichtring (siehe Schnittdarstellung sowie Zeichenfeld — links oben) vorgesehen, welcher materiell und konstruktiv derart ausgelegt sein muß, daß er permanent bei jeder beliebigen Radzahl die Druckbeständigkeit des eingeschlossenen Mittelluftkammer-Luftpolsters gewährleistet. Dies kann in bezug auf das Elastomerteil der beiden durch Luft- und (Ring-)Federdruck beaufschlagten Dichtlippen, mit den Kautschuk-Legierungsbestandteilen NBSi = Nitril-Butadien-Silicon ermöglicht werden, welche diesem "lediglich" pneumatisch rotatisch beanspruchten Doppelrippen-Wellendichtring die erforderliche Elastizität und Abriebresistenz verleihen sollten.

Die statische pneumatische Abdichtung zwischen Felgennabe und Rad-/Bremsscheibennabe bzw. der Bremstrommel, wird durch einen Vollgummiring rechtwinkligen Querschnitts realisiert (siehe Schnittdarstellung und Zeichenfeld — rechts oben), welcher koaxial zum Preßsitz des Radial-Wellendichtringes der Felgennabe, an derselben anadhäsioniert ist, wodurch eine kraft-

schlüssige Abdichtung nach dem Arretieren des jeweiligen Breitreifenrades gegeben ist.

Da das Ein- und Ausströmen des Mittelkammer-Luftvolumens in dieser flexiblen Mittelkammer an sich einer pneumatischen Distribution bedarf, müssen die radial verlaufenden Rückzugs-Gummistreifen (siehe Schnittdarstellung sowie Zeichenfeld – unten) mit ovalen Durchströmungsschlitzten versehen sein, welche auch bei entlüfteter Mittelkammer, bzw. bei eingezogener Profil-Auflagefläche noch genügend Öffnungsquerschnitt bieten.

Innerhalb des großen Zeichenfeldes wird durch unterschiedliche Dunkelfärbung distinktiv die Struktur dieses spezifischen Breitreifens in der Seitenansicht dargestellt.

Aus dieser Perspektive läßt sich plausibel die interne radiale Erstreckung der Mittelkammer nebst Belüftungsstutzen einsehen, deren Bund-Segmente (hier distinktiv verdunkelt) durch die zusammenschraubbaren Felgenspeichen luftdicht gekapselt bzw. arretiert werden.

Die pneumatische Druckergänzung, welche durch den gehöhlten – in die Felgennabe hineinragenden – Achsschenkelbolzen erfolgt, wird hierbei durch die radiale Mehrwegpfielung dargestellt.

Das Luftvolumen, welches durch die Trennwandung von der Mittelkammer abgegrenzt ist, wird pauschal durch die Be-/Entlüftungsstutzen-Lücken (hier als helle Radialsegmente sichtbar) hindurch, mittels einer Felgenventilierung (siehe Schnittdarstellung) auf konventionelle Weise ergänzt.

Anmerkung: Sollte sich dieser Doppellippen-Radial-Wellendichtring trotz seiner substantiellen Elastomer-Teil-Spezifität dennoch nicht über eine passable Standzeit hinweg bewähren, so ist an Stelle dessen eine geeignete rotatisch wirksame Abdichtung zu installieren.

In der Fig. 3 wird der spezifisch für dieses System prädestinierte Breitreifen als solcher anhand mehrerer Zeichenabschnitte dargestellt.

Innerhalb des mittleren Zeichenabschnittes ist derselbe dreidimensional im horizontalen Schrägbild gezeichnet, wodurch die felgenseitige Trennwandung der Mittelkammer und die jeweils rechtwinklig zueinander positionierten Be-/Entlüftungsstutzen ins Blickfeld fallen. Die beiden radial zueinander verlaufenden Voll- bzw. Strichsegmentlinien deuten hierbei auf die etwaige radialsegmentäre Erstreckung der Mittelkammer-Profilauflagefläche bei – gleich der Darstellung belüftetem Mittelkammer-Volumen hin.

Die beigezeichneten Reifen-Draufsicht-Abbildungen veranschaulichen jeweils die querschnittlichen Konturen, welche sich bei Atmosphärendruck – links, bzw. bei voller Druckluftbeaufschlagung – rechts, der dadurch flexibilisierten Auflagefläche ergeben.

Wenn es sich dabei um ein konventionelles Profilmuster mit vier radialen Profilsegmenten handelt, sollten die seitlichen Erstreckungen derselben derart bemessen sein, daß die zwei äußeren radialen Abknick-Scheitelpunkte "X" die beiden Mittelkammer-Profilsegmente "Y" genau von den äußeren Profilsegmenten bezüglich des Fahrbahkontaktes abgrenzen. Hierbei sollte selbstverständlich – wie schon erwähnt – die Maßhaltigkeit der verbleibenden Auflagefläche in puncto Betriebs- und Verkehrssicherheit Beachtung finden.

Im unteren Zeichenabschnitt ist der Querschnitt einer solchen entlüfteten Breitreifen-Mittelkammer dargestellt (p_{amb} = Atmosphärendruck). Wird infolge der Kippschalterbetätigung durch den Fahrzeugführer die

Funktionsauslösung der belüftungsrelevanten Systemelemente animiert, erfolgt durch die komprimiert einströmende Druckluft (N_2O_2) die Expansion der Mittelkammer sowie der permanent rückspannenden Rückzugs-Gummistreifen, bis der genaue Luftdruck-Sollwert p_{abs} (siehe Zeichenfeld – links oben) erreicht ist und durch die elektropneumatischen Schaltelemente des Systems permanent aufrechterhalten bleibt.

In der Fig. 4 werden die konstruktiven Besonderheiten der zur Anwendung kommenden radial symmetrisch teilbaren Hohlspeichenfelge durch mehrere Detailzeichnungen erläutert.

Innerhalb des mittleren Zeichenabschnittes ist die radäußere Felgenhälfte, welche u. a. die Radschraubenversenkungen sowie das konventionelle Felgen-/Reifen-Ventil aufweist, dreidimensional im horizontalen Schrägbild dargestellt. Aus dieser Perspektive wird ersichtlich, daß die Radschrauben durch Arretierungssößen geführt werden, und zwar durch jeweils der dieser Felgenhälfte, sowie der symmetrisch dazu liegenden, der radinneren Felgenhälfte.

Hierdurch werden diese beiden Felgenhälften beim Arretieren des Rades zusätzlich dichtbegünstigend zusammengepreßt, wodurch sich zusätzliche kraftschlüssige Zusammenhaltverschraubungen – gleich denen der Hohlspeichen – an der Felgennabe erübrigen. Im Zeichenabschnitt – oben links ist diese kraftschlüssige Arretierung des Rades bzw. die Zusammenhaltverschraubung der Felgenhälften, welche zum einen durch die Radschrauben selbst und zum anderen durch die jeweils diagonal zueinander positionierten Hohlspeichen-Adhäsions-Verschraubungen erfolgt, im vertikal zur Felgennabe gerichteten Draufblick, dargestellt. Aus diesem Blickwinkel werden sowohl die kautschuklegierten Profil-Dichteinlagen der Felgensegmente als auch der Vollgummidichtung rechtwinkligen Querschnittes (welcher die Felgennabe zur Rad-Anlagefläche abdichtet) ersichtlich, welche im nebenliegenden Zeichenfeld separat abgebildet sind.

Die Felgennabenseite (Außenseite), welche ins Beobachtersfeld gerückt ist, ist durchgehend verschlossen, was sich auch anhand der Schnittdarstellung einsehen läßt.

Innerhalb des untersten Zeichenfeldes sind beide Felgenhälften, welche so zusammengesetzt, diese spezifische Hohlspeichenfelge bilden, mit Blick auf das Felgenprofil dargestellt.

Da es sich hierbei um eine geteilte Felge für den Schlauchlos-Breitreifen handelt, sollte jede Felgenschulter einen Hump aufweisen, was nicht zuletzt der Fahrsicherheit bei entlüfteter Mittelkammer zugute kommt. Die mittig positionierte ovale Kontur gibt hierbei den Sichtwinkel in eine der vier Hohlspeichen frei.

In der Fig. 5 sind anhand der vorliegenden Elementzeichnungen spezifische, Radreifen-Mittelkammer relevante Be- und Entlüftungselemente detailliert abgebildet.

Innerhalb des mittleren Zeichenfeldes ist in der Explosionsdarstellung die koaxiale Belüftung der Felgennabe durch den stets hohlgebohrten Achsschenkelbolzen dargestellt.

Die Elemente von rechts nach links lauten: Achsschenkelbolzen; Vollgummidichtring, welcher an der Felgennabe anadhäsioniert sein muß; Felgennabe (die hier aus dem Felgenprofil ausgeschnitten ist), welche in ihrem Zentrum die Preßitzaußsparung für den doppelten Radialwellendichtring (Doppellippen-Radial-Wellendichtring) aufweist, deren Breite in Richtung

Vollgummidichtring durch einen spezifisch bemessenen radialen Vorsprung bzw. Absatzstumpf begrenzt wird; Doppellippen-Radial-Wellendichtring, sowie die äußere Verschalung der Felgennabe, welche hier durch zwei parallel verlaufende Strich-Punkt-Linierungen markiert ist. Die hellen Pfeilsegmente stellen dabei die horizontale – die schwarzen Pfeilsegmente wiederum die vertikale Strömungsrichtung dar, welche die komprimierte einströmende Luftmenge bei der Befüllung des dadurch beaufschlagten Mittelkammer-Expansions-Volumens aufnimmt.

Da dieser spezifisch im Elastomerteil materialisierte Doppellippen-Radial-Wellendichtring keinerlei flüssigen Schmierstoff-Kontakt erhält, ist es notwendig, die gegenteilige radiale Lauffläche des zylindrischen Achsschenkelbolzen-Endstückes mit einer spezifisch definierten Teflonbeschichtung (siehe Schnittdarstellung des Zeichenfeldes – oben links) zu versehen, da die Materialspezifität von bleiangereichertem Polytetrafluoräthylen den rotatisch unter Druck anliegenden Dichtlippen eine ausreichend selbstschmierende Laufkontaktfläche bieten dürfte.

Innerhalb des unteren Zeichenfeldes ist der komplette Achsschenkel der nicht angetriebenen Achse – ob nun für Vorder- oder Hinterrad-Einzelradaufhängungen – einschließlich der Radlager mit dem koaxial zum Achsschenkelbolzen verlaufenden Druckluftleitungsanschluß dargestellt.

Hierdurch wird ersichtlich, daß der Druckhalte-Kontaktgeber 7 – welcher hier im Schnittbild dargestellt ist – direkt an dem Druckleitungsanschluß des Achsschenkels und an der zum jeweiligen Luftpumpe hinführenden Druckluftleitung mittels Überwurfmutter-Verschraubungen arretiert ist.

Dieser Druckhalte-Kontaktgeber 7 kann z. B. bei einer konventionellen Starr-Achse (siehe Fig. 1) mit Distanz zum Achsschenkelbolzen positioniert sein, was jedoch wie bei der Vorderrad-Achsschenkel-Installation, mindestens einer flexiblen bzw. permanent biegsamen Druckluftzuleitung bedarf.

Im oberen rechten Zeichenfeld ist das elektromagnetische Entlüftungsventil 3, welches gleichfalls mittels zweier Überwurfmutter-Verschraubungen in den Druckluftleitstrang installiert ist, im Schnitt dargestellt.

Wird der Stromfluß in die Steuerwicklung durch den Kippschalter 2 (Fig. 1) eingeleitet, so hebt sich der elektromagnetische Ventilkolben von seinem Dichtsitz gegen die darüber positionierte – hier nicht ersichtliche – Druckfeder an (schwarzes Pfeilsegment), und die Druckluft der jeweiligen Radreifen-Mittelkammer kann aus der darunter befindlichen Entlüftungsbohrung entweichen.

Wird gleichfalls durch den Kippschalter 2 der Stromfluß wieder unterbrochen, wird dieser Ventilkolben – bedingt durch den spezifischen Federdruck – wieder auf seinen Dichtsitz gepreßt (weißes Pfeilsegment).

Der Dichtsitz und der Federdruck müssen derart definiert sein, daß an dieser Entlüftungsventilierung bei gefülltem Mittelkammer-Volumen keinesfalls Druckluft entweichen kann.

Das "K" kennzeichnet hierbei den Kompressoranschluß, welcher gleichzeitig den Anfang der jeweiligen Druckluft-Zuleitung verkörpert.

In der Fig. 5A ist der Druckhalte-Kontaktgeber 7 separat in mehreren Querschnitts-Ebenen dargestellt. Im oberen Zeichenfeld ist dieses Element in einer um neunzig Grad gedrehten vertikalen Schnittebene dargestellt, woraus ersichtlich wird, daß der Durchströmungskanal

um die Kontaktkugel herum als Diffusor ausgelegt ist – siehe auch Schnittebene – horizontal "A-A", da beim Entlüftungsvorgang dieselbe nicht als Ventil fungieren darf. Diese spezifische Kanalverbreiterung sollte derart bemessen bzw. geformt sein, daß es selbst bei vollständig abgesenkter Kontaktkugel in diesem Bereich zu keinerlei erwähnenswerten Turbulenzen kommen kann.

Weiterhin ist hier noch – in der gleichen Schnittebene wie oben – das unbestückte Gehäuse dieses Druckhalte-Kontaktgebers 7 dargestellt, wodurch u. a. die etwaige Position und proportionale Größe der jeweils radialen Ein-/Austrittsöffnung in vollem Maße sichtbar wird.

In der Fig. 6 ist die erforderliche konstruktive Umstrukturierung des Achs-/Rad'antriebs, was sich infolge der obligaten Existenz eines stets zentrisch positionierten, hohlgebohrten Achsschenkelbolzens notwendig macht, anhand mehrerer Elementarzeichnungen detailliert dargestellt.

Mit anderen Worten ausgedrückt heißt dies, daß die angetriebenen Rad-/Bremsscheibennaben bzw. Brems trommeln außerhalb der Achsschenkel-Symmetriachse über ein unkonventionelles exzentrisches Antriebsvorgelege verfügen müssen, da die zentrische Radlagerachse stets für die Be- und Entlüftung der Radreifen-Mittelkammer benötigt wird.

Ein solcher spezifisch konstruierter Radantrieb ist hier beispielhaft auf der rechten Seite komplett im Schnitt dargestellt.

Hieraus wird einsehbar, daß die Antriebs-Radnabe, welche mittels zweier Wälzlagern (Kegelrollenlager) auf dem Achsschenkelbolzen gelagert ist, im hinteren Teil eine radiale Schrägverzahnung aufweist, welche mit einem gleichverzahnten Antriebsritzel der Gleichlauf-Achsantriebs-Gelenkwelle permanent im Eingriff steht (siehe auch Detailzeichnung im Zeichenfeld – oben links).

Dabei könnte das dabei auftretende Übersetzungsverhältnis dieses radseitigen sternverzahnten Antriebs ca. 3 : 1 betragen, was ggf. auch höhere Übersetzungsabstufung des Schaltgetriebes erfordert.

Die Schmierung dieses obligaten Zahnradvorgeleges wird hierbei durch Getriebeöl geeigneter Güte und Viskosität gewährleistet, welches in einen angeflanschten Gehäusedeckel (siehe auch Detailzeichnung im Zeichenfeld – unten links), der sowohl über eine Einlaß- und eine Auslaßschraube verfügt, eingefüllt wird.

Dieses Getriebeöl gelangt gleichzeitig über eine Überlaufbohrung, durch welche auch bei der Montage bzw. Demontage das ritzelseitige Endstück der Gleichlauf-Gelenkwelle geführt wird, in deren ebenfalls angeflanschten, rückwärtigen Gehäuseflansch und findet dort als Schmiermittel für die teilbare Gleitlagerung – in Form von Messing oder Rotguß Lagerhalbschalen – (siehe auch Zeichenfeld oben links) der Gelenkwelle Verwendung.

Da es sich hierbei um eine Gleitlagerung handelt, die sowohl radial als auch axial wirksam wird, ist selbst bei Lenkbewegungen ein permanent vollständiger Zahnlankeneingriff gewährleistet.

Die radial-dynamische Abdichtung beider Gehäuse sowie des Achsschenkelbolzens, erfolgt jeweils durch axial positionierte Radial-Wellendichtringe.

Auch sei erwähnt, daß der Lagerstuhl, welcher die untere Lagerhalbschale beinhaltet, mit dem Gehäuseflansch aus einem Stück vergossen sein muß, wodurch nach dem Einlegen beider Lagerhalbschalen und dem Gegenschrauben des Lagerdeckels eine sichere Arretie-

rung der Gelenkrolle im Gehäuseflansch gegeben ist. Danach braucht nur noch die Gelenkrolle durch die Lochaussparung des Achsschenkels (siehe auch Zeichenfeld oben — mitte), sowie in die Zahnlücken der radialen Radnabenverzahnung geschoben und am Achsschenkel mittels Sechskant- oder Imbusschrauben (siehe Zeichenfeld am Fuße der Pfeilspitze) arretiert zu werden.

Bei der Demontage geht man in umgekehrter Reihenfolge vor. Selbstverständlich sind beide Gehäusedeckel zum Achsschenkel mittels geeigneter Papierdichtungen abgedichtet.

Anhand der Darstellung am Fuße der Pfeilspitze wird außerdem in der Draufsicht der Einblick in die radiale und axiale Gleitlager-Lagerung der Gelenkrolle vermittelt, welche diesbezüglich eine spezifisch bemessene radiale Aussparung (siehe auch Zeichenfeld — oben links) aufweisen muß.

Abschließend sei noch erwähnt, daß diese Radnaben-Antriebs-Konstruktion gleichzeitig eine permanente Schmierung der koaxialen Wälzlagern durch den Schleuderumlauf des Getriebeöls gewährleistet.

In der Fig. 7 wird der elementare Aufbau der Luftpresse und deren elektromagnetischer Antriebe anhand mehrerer Detailzeichnungen dargestellt:

Wie aus dem Zeichenfeld oben links hervorgeht, handelt es sich hierbei um konventionelle Hubkolben-Luftpresse mit jeweils einem Saug-(0) und einem Druckanschluß (2), nebst den dazugehörigen Zungen-Ventilie rungen.

Das integrierte Laufzeug dieser minimal bemessenen Kompressoren (Kurbeltrieb und Kolbenlauffläche), wird hierbei lediglich durch eine spezifisch bemessene — in den Kundendienst-Intervallen auszuwechselnde — Schmierfüllung im Schleuderöl-Prinzip geschmiert.

Ein Drucköl-Leitungsanschluß, welcher diese rotati schen Elemente etwa mit dem Motoröl-Druckumlauf beaufschlagte, wäre wegen der positionell naheliegenden Anordnung zur Frikionskupplung des Fahrzeug-Triebwerks zu riskant.

Die Antriebe dieser vier Luftpresse sind parallel nebeneinander oben auf das schwungscheibenumsäumen de Segment des Motorgehäuses aufgeschraubt (siehe Zeichenfeld oben — rechts und unten — rechts) und stehen mit ihrer radialen Verzahnung permanent mit dem Anlasserzahnkranz der Schwungscheibe (bei Verbrennungsmotor) im Eingriff.

Die Lagerung dieser Antriebe erfolgt hierbei durch spezifische Kunststoff- bzw. Teflon-Lagerbüchsen, welche sowohl radial als auch axial wirksam werden und jeweils mittels einer schraubarretierten Beilagscheibe — rotatisch, sowie einer Lagerstützbrücke — statisch, die Antriebe positionell absichern.

Des weiteren weisen diese Antriebe an ihrer kom pressorzugewandten Planfläche — jeweils zentrisch — einen Permanent-Ringmagneten auf (siehe beide rechts seitigen Zeichenfelder sowie Abbildung unten — links), dessen axiale Länge und Feldstärke mit der elektromagnetischen Induktivität der radial — mit spezifischer Distanz — umgreifenden Kupplungsspulen-Weich eisenscheibe derart definiert sein muß, daß beim Fluß des über Schleifkohlen zugeführten Induktionsstromes, die konisch angegliederte bzw. arretierte Luftpresse Antriebs-Kurbelwelle drehfest mit dem jeweiligen An trieb verbunden wird, und dies, solange der Stromfluß anhält:

Die als Kathode fungierende Schleifkohle weist dabei noch einen positiv dotierten Anschluß auf, welcher bei

Entlüftung der jeweiligen Radreifen-Mittelkammer die gewollte Doppelt-Plus-Erregung herbeiführt, wodurch selbstverständlich der Induktionsstrom unterbrochen und der elektromagnetische Kupplungsschluß wieder gelöst wird.

Das gleiche gilt, sobald sich die mit spezifischem Federdruck beaufschlagte Kontaktkugel des Druckhalte Kontaktgebers 7 infolge pneumatischen Mittelkammer Überdrucks von ihrem Überbrückungs-Kontaktsitz abhebt.

Weiterhin soll nicht unerwähnt bleiben, daß diese Luftpresseantriebe 6 und Kupplungen nach außen durch eine pauschale Abdeckung (siehe Zeichenfeld oben — rechts) hermetisch abgedichtet werden müssen, damit durch äußere Einflüsse nicht deren Funktion beeinträchtigt werden kann.

Der Hubraum dieser Luftpresse sollte dabei nach der mittleren Antriebswellen-Drehzahl und dem zu be füllenden Mittelkammer-Gesamtvolumen bemessen werden, so daß z. B. bei mittlerer Motordrehzahl die vollständig entleerten Expansions-Hohlräume der Mittelkammern nach ca. fünfundzwanzig bis fünfzig Sekunden den vom Hersteller vorgeschriebenen Luftdruck beinhalten.

Die Luftpresse an sich könnten mittels Schraubverbindungen auf einem eigens dafür vorgesehenen Absatz des Schaltgetriebes arretiert werden.

Innerhalb des Zeichenfeldes unten — links ist unten ein solcher — Ringmagnet aufweisender — Kom pressorantrieb in der Vorderansicht dargestellt, mit den Pfeilweisungen wird dabei auf die radiale magnetische Flurrichtung "Phi" hingewiesen.

Daneben ist schematisch — ebenfalls mittels radia ler Pfeilweisungen — die kuppelnde, weicheisendurchflutende Induktions-Stromrichtung der bedarfsangesteuerten Radialspulen-Wicklung der Kompressorkupplung dargestellt. Die beiden kreisförmigen Begrenzungslinien deuten dabei auf die etwaige Position des davon mitgenommenen Ringmagneten des Luftpresseantriebes 6 hin.

Darüber ist schließlich noch die etwaige Position des Kipp- bzw. Umschalters dargestellt, durch welchen der Fahrzeuginschränker — in der Zukunft — die Auflagefläche seiner Radreifen — und indirekt auch die laufenden Unterhaltungskosten seines Fahrzeuges dezimieren könnte, was nicht zuletzt auch der Umwelt zugute käme.

Patentansprüche

1. Breitreifenrad für ein Kraftfahrzeug, wobei

- das Breitreifenrad zwei äußere und eine mittlere Lauffläche aufweist,
- den beiden äußeren Laufflächen eine gemeinsame, durch ein Reifenventil mit einem vorgegebenen Druck befüllbare Reifenkammer zugeordnet ist,
- der mittleren Lauffläche eine von der Reifenkammer abgetrennte und separat befüllbare Mittelkammer zugeordnet ist,
- die mittlere Lauffläche durch Druckänderungen in der Mittelkammer, welche durch ein elektropneumatisches Be- und Entlüftungssystem vorgenommen wird, in Fahrbahnkontakt bringbar oder von diesem lösbar ist,
- das elektropneumatische Be- und Entlüftungssystem für jeden Breitreifen am Fahrzeug jeweils aufweist:
- einen vom Fahrzeugmotor antreibba

ren Luftpesser, und

- ein eigenes, in einer Druckleitung, welche vom Luftpesser zur Mittelkammer des jeweiligen Breitreifenrades führt, angeordnetes Entlüftungsventil und

5

- sowohl der Luftpesser als auch das Entlüftungsventil durch das elektropneumatische Be- und Entlüftungssystem ansteuerbar sind.

2. Breitreifenrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

10

- innerhalb der Mittelkammer Rückzugs-Gummireifen angeordnet sind, welche bei Entlüftung der Mittelkammer das Lösen der mittleren Lauffläche von der Fahrbahn erleichtern.

3. Breitreifenrad nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Kraftfahrzeug für jedes Breitreifenrad eine Felge, eine Nabe und einen Achsschenkelbolzen aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Be- und Entlüfung der Mittelkammer

15

- die Druckleitung an eine durch den Achsschenkelbolzen verlaufende Bohrung angegeschlossen ist,

25

- zwischen dem Achsschenkelbolzen und der sich drehenden Nabe eine Drehabdichtung vorgesehen ist, und

- eine Druckverbindung von der Nabe zur Mittelkammer durch an den Felgen vorhandene Hohlspeichen vorliegt.

4. Breitreifenrad nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß

30

- die Felgen aus zwei symmetrischen Hälften bestehen, und

- die zusammengesetzten Felgenhälften die an der Felge vorhandenen Hohlspeichen bilden.

35

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

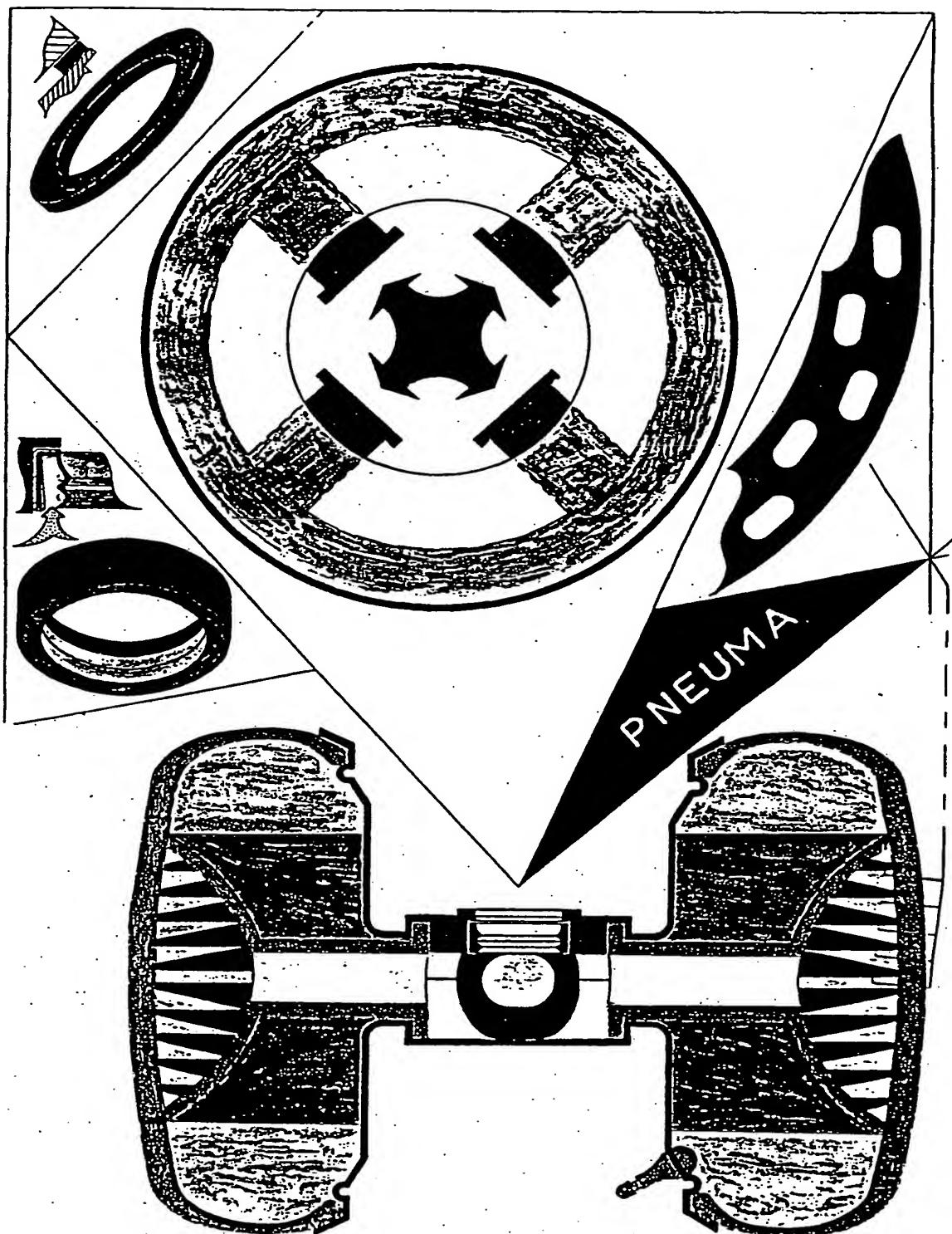


Figure 2

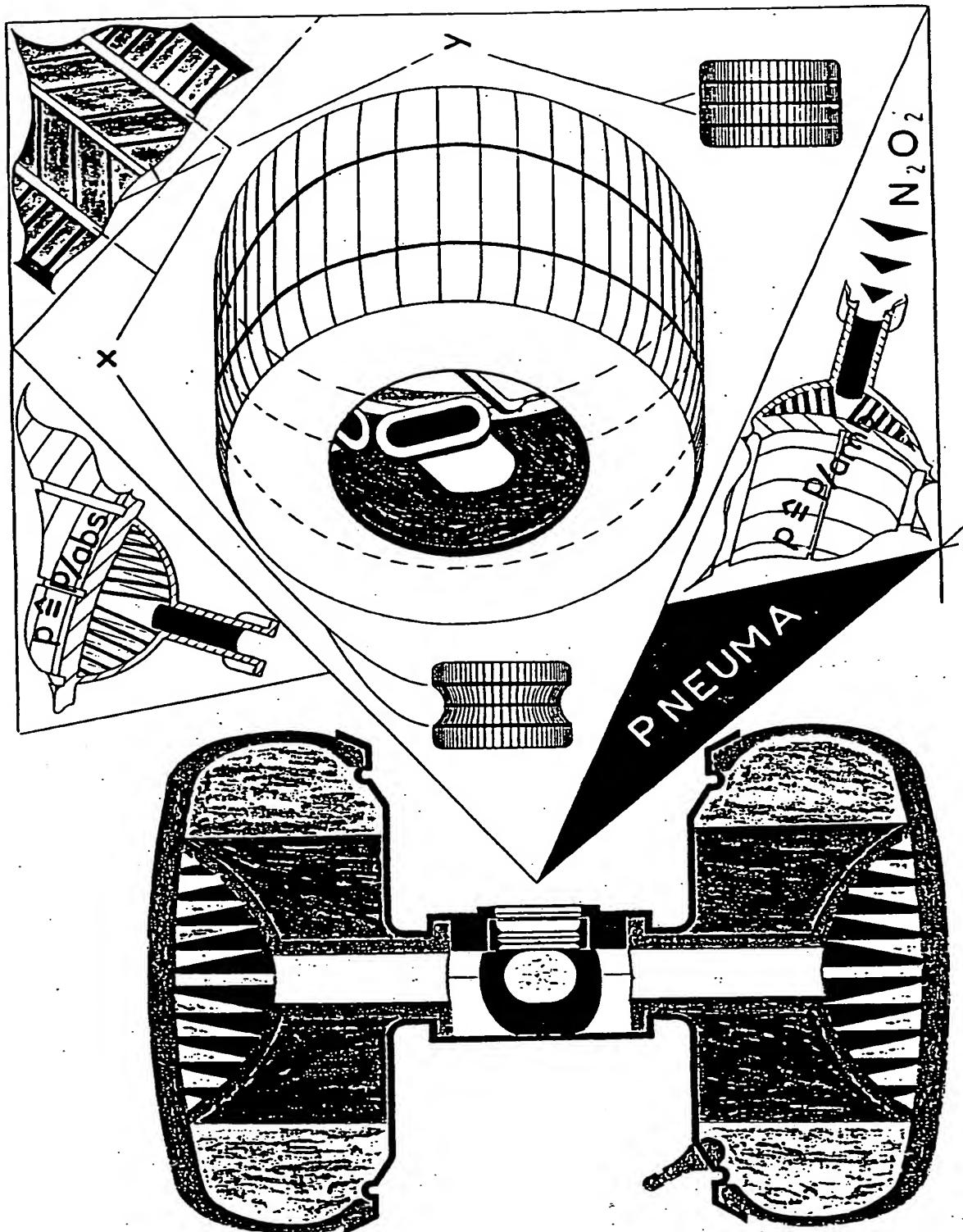


Figure 3

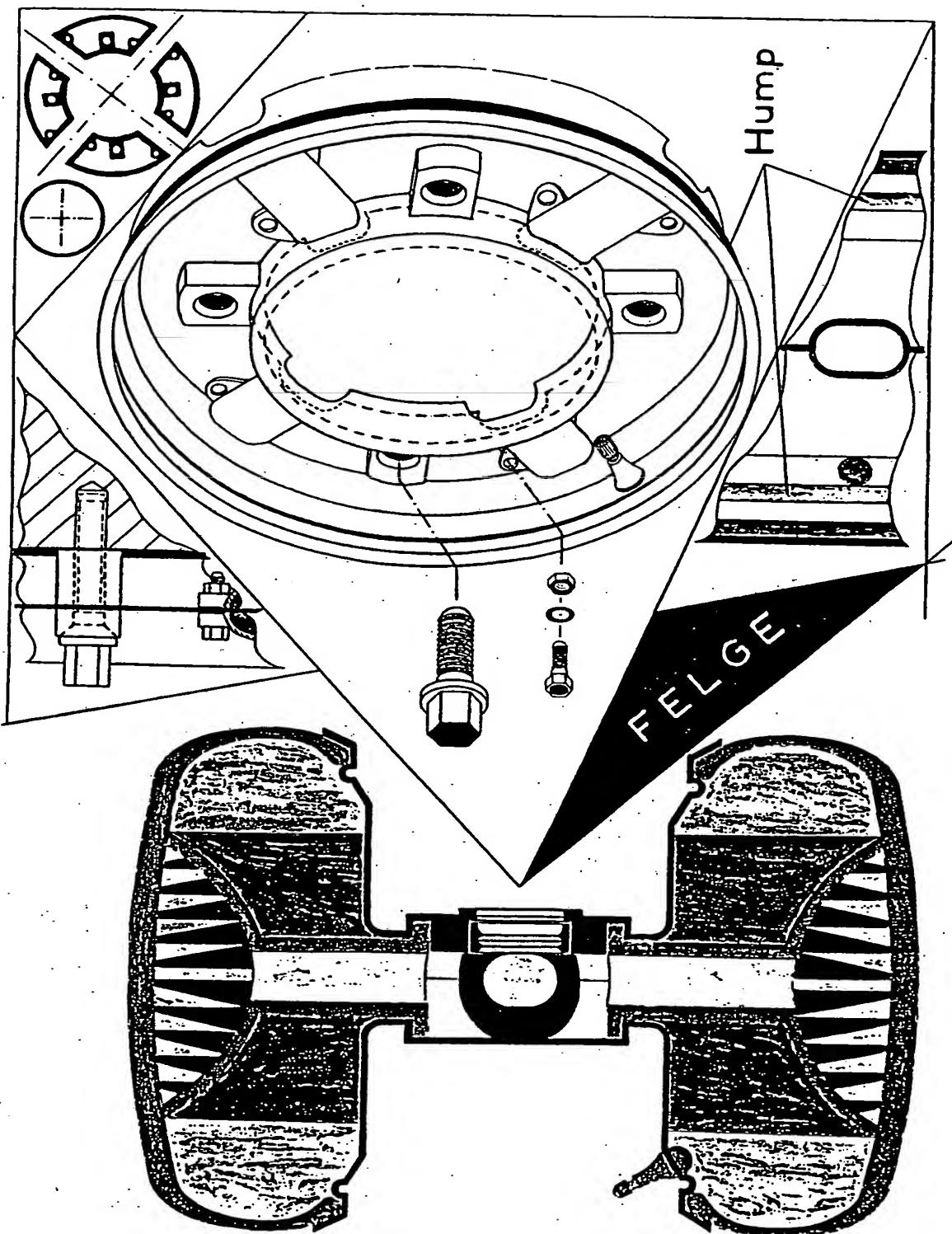


Figure 4

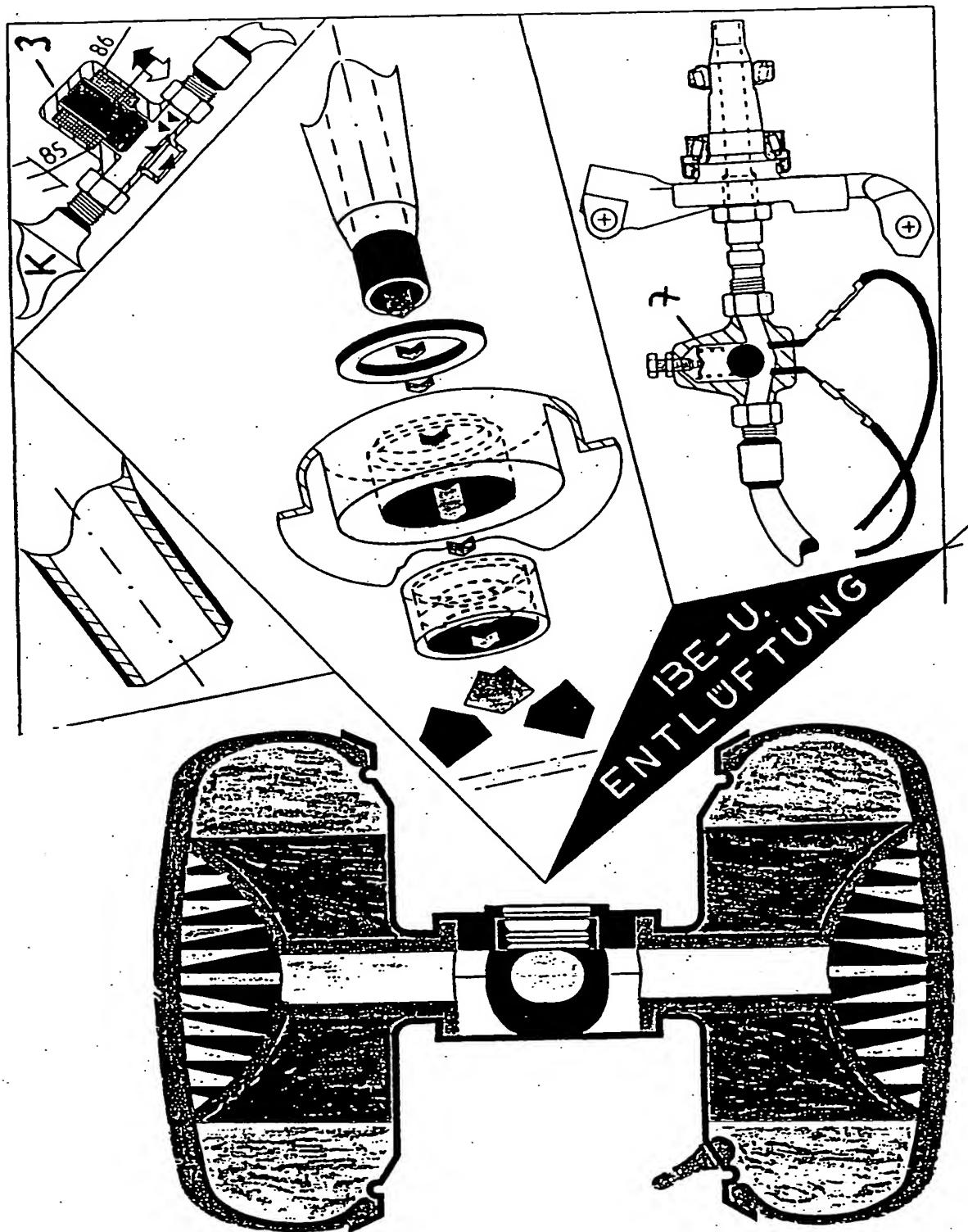
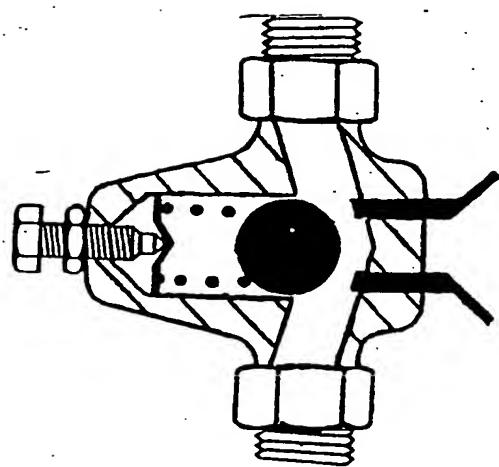
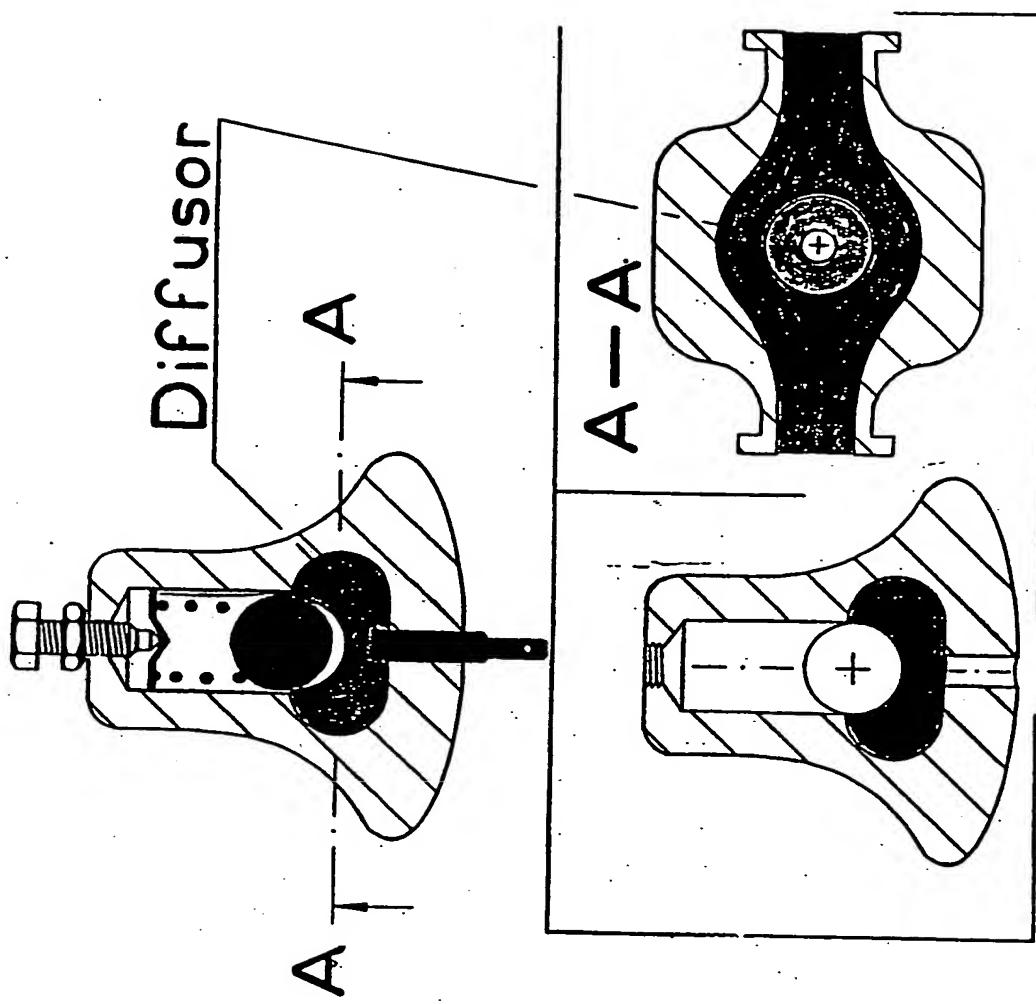


Figure 5



Figur 5 A

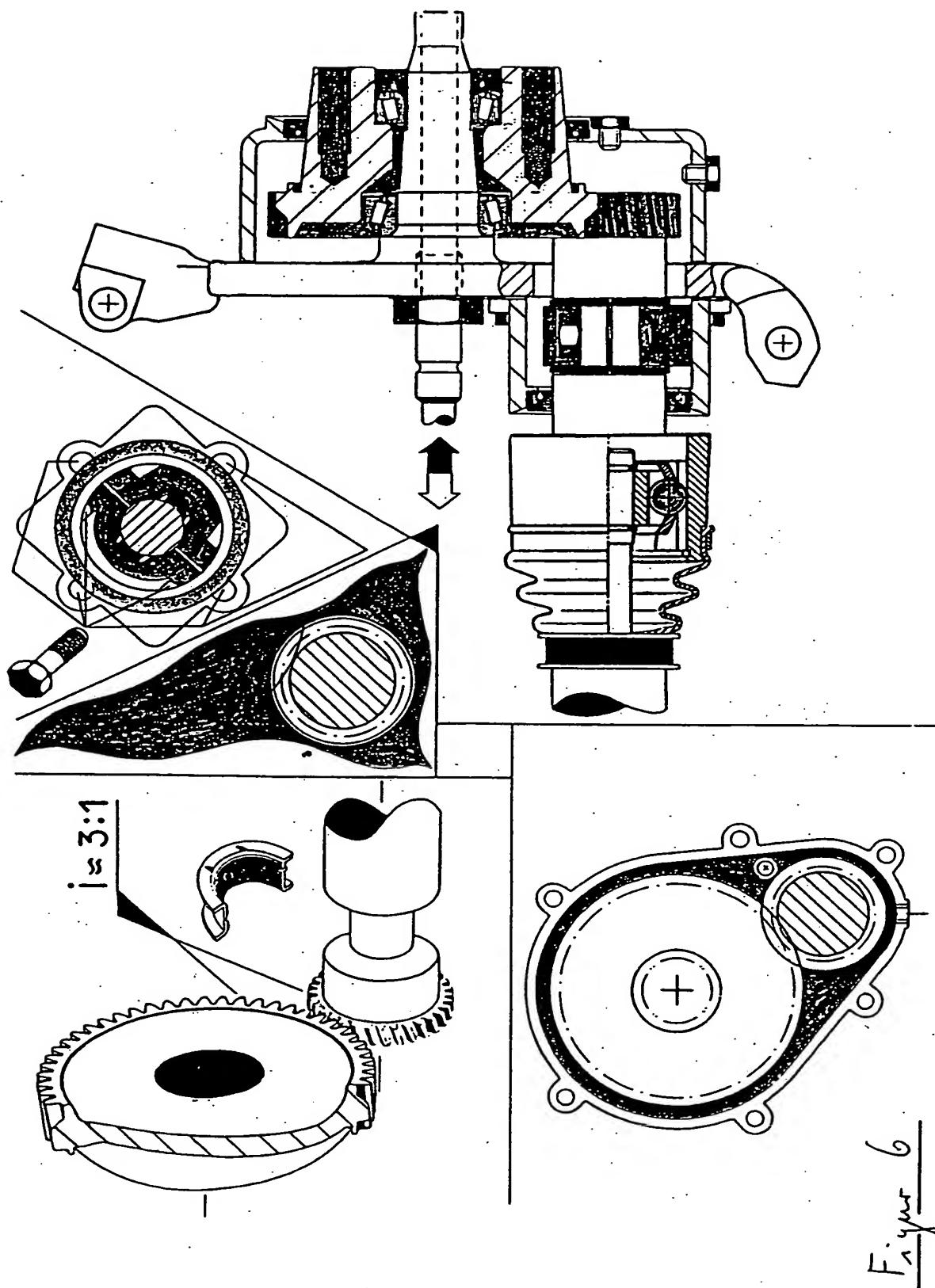


Figure 6

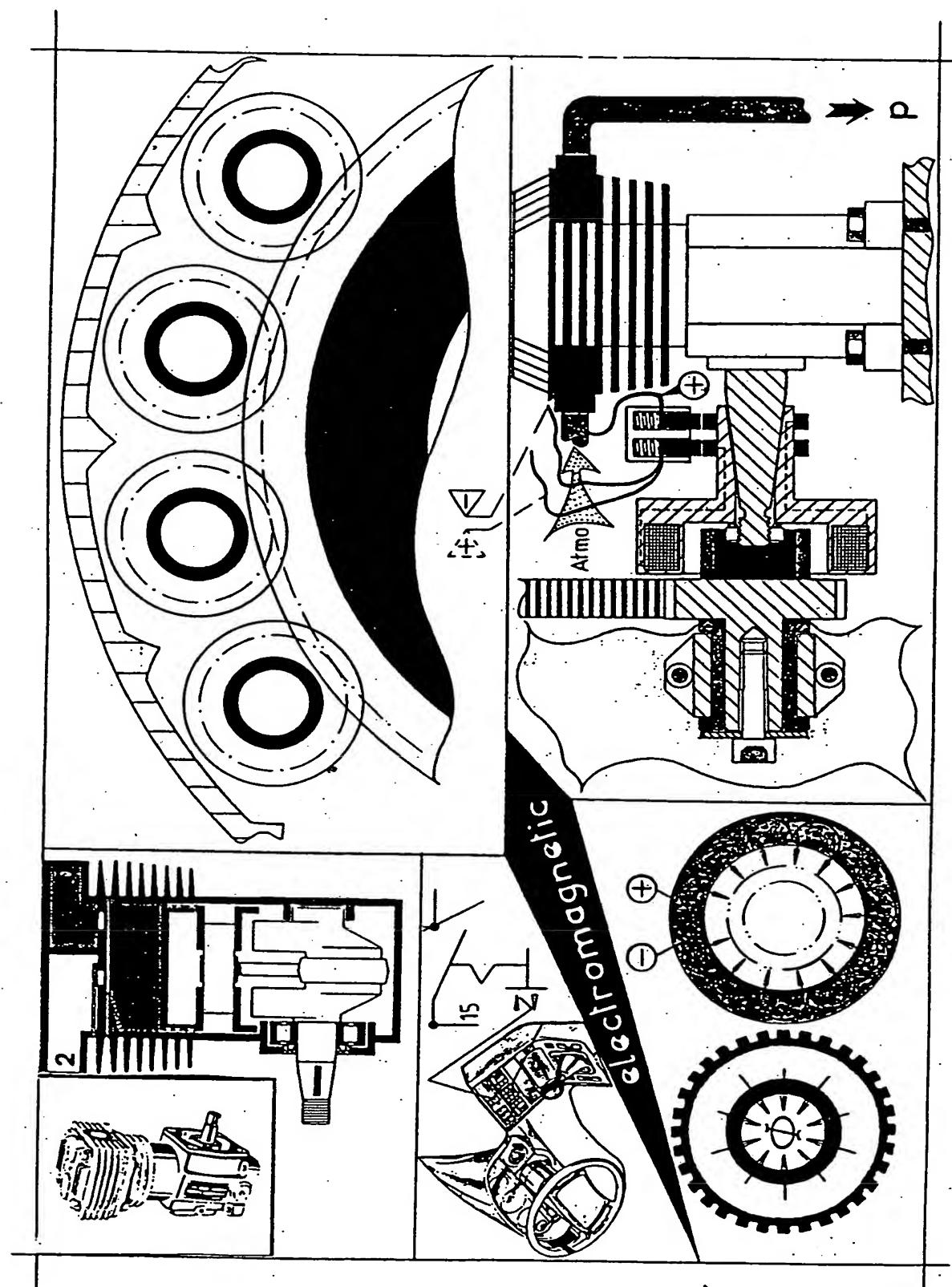


Figure 7

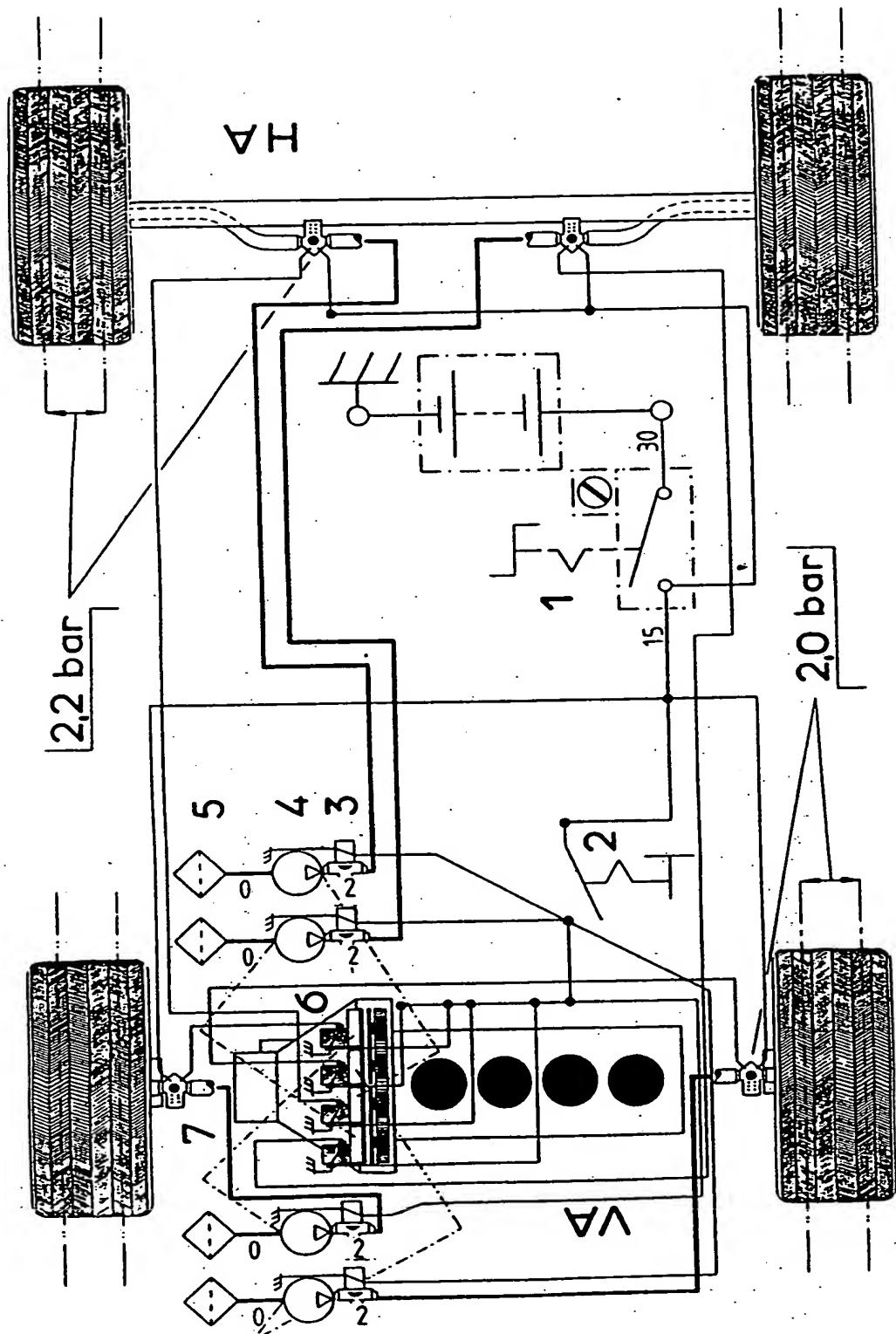


Figure 1